

Dr. Agung Sedayu, M.T



Dilengkapi
SOAL
&
PENYELESAIAN
dengan
SAP 2000



MEKANIKA TEKNIK

STRUKTUR STATIS TERTENTU

JILID 3

Mekanika Teknik

Struktur Statis Tertentu

J I L I D 3

Dilengkapi dengan Soal dan
Penyelesaian dengan SAP 2000

Dr. Agung Sedayu, M.T.



UIN-Maliki Press
2015

MEKANIKA TEKNIK STRUKTUR STATIS TERTENTU JILID 3

Dilengkapi dengan Soal dan Penyelesaian dengan SAP 2000

Dr. Agung Sedayu, M.T.

© UIN-Maliki Press 2015

Penulis: Dr. Agung Sedayu, M.T.

Editor : A.H. Fathani

Desain Isi & Sampul: Robait Usman

Cetakan 1: 2015

UMP 15005

ISBN 978-602-1190-38-8

All right reserved

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi
buku ini dengan cara apapun, tanpa izin tertulis dari Penerbit

Diterbitkan pertama kali oleh

(UIN-MALIKI PRESS (Anggota IKAPI

Unit Penerbitan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

,65144 Malang 50 Jalan Gajayana

573225 (0341) Telepon/Faksimile

,E-mail: uinmalikipress@gmail.com

Website: <http://press.uin-malang.ac.id>

Lembar Persembahan

"Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapaknya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepadaKu dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu."

(QS. Lukman: 14)

"Ya Tuhanku, anugerahkanlah kepadaku (seorang anak) yang termasuk orang-orang yang saleh."

(QS. Ash Shaaffaat: 100)



Untukmu Anaku:

***** *Ratna & Bilqis* *****

"Risalah di dalam buku ini untuk kalian lanjutkan demi kemakmuran agama dan negeri ini"

"Kami tidak menjadikan hidup abadi bagi seorang manusia pun sebelum kamu (Muhammad); maka jikalau kamu mati, apakah mereka akan kekal? Tiap-tiap yang berjiwa akan merasakan mati. Kami akan menguji kamu dengan keburukan dan kebaikan sebagai cobaan (yang sebenar-benarnya). Dan hanya kepada Kamilah kamu dikembalikan."

(QS. Al-Anbiyaa': 34-35)

Buku ini aku persembahkan untuk orang-orang tercinta dan tersayang:

Bapak dan Ibu orang tua kandungku, Bapak dan Ibu Mertuaku, istri dan 2 anakku, dan seluruh sanak saudara dan keluargaku

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan yang sedalam-dalamnya kepada Allah swt., atas segala limpahan hidayah, karunia, nikmat, dan kasih sayang-Nya. Salam shalawat bagi Nabi dan Rasullullah Muhammad saw, keluarga dan sahabat beliau, ulama, dan generasi perjuangan yang berjuang menegakkan iman dan islam. Penulis juga menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah berjasa dan membantu, diantaranya:

1. Bapak dan Ibunda tercinta dan tersayang, orang tua kandung di Jember yang telah membesarkan, mendidik, mengayomi, dan membimbing.
2. Bapak dan Ibu Mertua di Malang yang telah mendampingi, membimbing dan mengayomi.
3. Istri, dua anak tercinta, dan seluruh sanak keluarga atas segala motivasinya.
4. Bapak Prof. Dr. H. Imam Suprayogo (mantan Rektor UIN Maliki Malang) yang telah banyak memberi perkuatan secara mendasar dan filosofis dalam pengembangan integrasi Sains-Islam di kampus hijau ini.
5. Bapak Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor UIN Maliki Malang dan para Wakil Rektor yang selalu memberi motivasi, dukungan, dan arahan bagi seluruh warga kampus.
6. Ibu Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang beserta para Wakil Dekan yang telah banyak memotivasi, membantu, dan memberi dukungan.
7. Bapak Zainal Habib, M.Hum selaku Ketua UIN-Maliki Press, Mas A. Halim Fathani, M.Pd sebagai editor, dan seluruh kru UIN-Maliki Press yang telah banyak membantu dan memberi kemudahan.
8. Bapak Dr. H. Muhammad In'am Esha, M.Ag selaku mantan Ketua UIN-Maliki Press atas segala dukungan dan bantuannya.
9. Seluruh sivitas akademik Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maliki Malang meliputi dosen, staf, dan mahasiswa atas kerjasama dan dukungannya.

Penulis menyusun buku dengan judul "Mekanika Teknik : Struktur Statis Tertentu Jilid 3", merupakan jilid terakhir seri buku Mekanika Teknik : Struktur Statis Tertentu. Di dalam buku ini disampaikan materi struktur statis tertentu untuk rangka batang, garis pengaruh dan beban berjalan, dan defleksi struktur statis tertentu. Di dalamnya juga dibahas integrasi nilai-nilai filosofis dan praktis terhadap ilmu mekanika bangunan yang berlandaskan pada ruh islam dengan bersumber pada Al-Qur'an, sunnah, dan sumber hukum islam lainnya. Di dalam buku ini disampaikan secara mendasar perbedaan antara struktur statis tertentu dengan struktur statis tak tentu. Materi ini disampaikan sebagai pengantar buku seri Mekanika Teknik: Struktur Statis Tak Tentu yang InsyaAllah akan segera disusun oleh penulis. Buku tersebut nantinya diharapkan dapat melengkapi referensi tentang ilmu mekanika bangunan yang telah disusun oleh penulis. Untuk menambah pemahaman, di dalam buku jilid 3 ini disampaikan contoh soal yang diselesaikan dengan perhitungan matematis dan program komputer SAP 2000.

Akhir kata penulis memohon maaf yang sedalam-dalamnya apabila terdapat kesalahan dan tak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu namun tidak dapat disebutkan satu per satu. Penulis sangat yakin bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan di dalam buku ini. Untuk itu kritik, saran, dan masukan sangat kami harapkan. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menambah pemahaman tentang ilmu mekanika bangunan khususnya struktur statis tertentu secara utuh dan terintegrasi dengan nilai-nilai keislaman. Harapannya, dengan ilmu mekanika teknik yang bernaafaskan islam dapat menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan di hadapan Allah swt, mendukung harmonisnya hubungan antara manusia dengan alam lingkungannya. Ilmu mekanika bangunan yang berlandaskan prinsip keislaman dapat menunjukkan eksistensi manusia sebagai Hamba Allah swt sebagai insan yang shaleh dan bertakwa. Amin!

Malang, Januari 2014

Agung Sedayu
agung_resta@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

Kata Pengantar ~ vii

Daftar Isi ~ ix

BAB 10 Rangka Batang ~ 1

10.1. Definisi Struktur Rangka Batang (Truss).....	1
10.2. Konfigurasi Segitiga (Triangulasi) pada Rangka Batang	4
10.3. Gaya-gaya dalam Rangka Batang.....	6
10.4. Tipe-tipe Struktur Rangka Batang.....	11
10.5. Perbedaan Struktur Rangka Batang dengan Rangka Lainnya	33
10.6. Kestimbangan Struktur Rangka Batang.....	36
10.7. Kesimpulan	121

BAB 11 GARIS PENGARUH DAN BEBAN BERJALAN ~ 131

11.1. Garis-garis Pengaruh (Influence Lines)	131
11.1.1. Seputar Istilah Garis Pengaruh	131
11.1.2. Prosedur Analisis Penentuan Garis Pengaruh.....	134
11.1.5. Garis Pengaruh untuk Balok Dukung Lantai	188
11.1.8. Garis Pengaruh pada Pelengkung Tiga Sendi	220
11.1.8. Garis Pengaruh pada Rangka Batang	228
11.1.9. Kesimpulan	243
11.2. Beban Berjalan (Moving Load).....	243
11.3. Kesimpulan	263

BAB 12 DEFLEKSI STRUKTUR STATIS TERTENTU ~ 271

12.1. Defleksi sebagai Gejala Awal Kerusakan Struktur	271
12.1.1. Dzat dan benda selain Allah akan rusak dan binasa	271
12.1.2. Defleksi sebagai Penyebab Kerusakan Struktur	274

12.2. Definisi Defleksi	276
12.3. Defleksi dan Rotasi Struktur Balok Statis Tertentu	304
12.3.1. Defleksi Struktur Balok Statis Tertentu.....	304
12.3.2. Rotasi Struktur Balok Statis Tertentu	319
12.4. Defleksi dan Rotasi Struktur Kerangka Statis Tertentu	327
12.5. Defleksi dan Rotasi Struktur Pelengkung Statis Tertentu	340
12.6 Defleksi Struktur Rangka Batang Statis Tertentu	342

BAB 13 STRUKTUR STATIS TERTENTU VS STRUKTUR STATIS TAK TENTU ~ 375

13.1. Sekilas tentang Struktur Statis Tertentu	375
13.2. Struktur Statis Tertentu vs Struktur Statis Tak Tentu	378
13.2.1. Prinsip Dasar dan Perbedaan.....	378
13.2.2. Syarat-syarat Bentuk Struktur.....	383
13.3. Kesimpulan	393

BAB 14 MEKANIKA BANGUNAN DI DALAM AL-QUR'AN DAN SUNNAH ~ 401

14.1. Kandungan Al-Qur'an dan Sunnah tentang Mekanika Bangunan .	401
14.2. Analisis Struktur Berlandaskan Ruh Islam	404
14.2.1. Sekilas tentang Analisis Struktur	406
14.2.2. Al-Qur'an dan Sunnah sebagai Landasan melakukan Analisis Struktur	406

DAFTAR PUSTAKA ~ 411

Tentang Penulis ~ 413

Tabel Konversi ~ 415

B A B 1 **Rangka**

10.1. Definisi Str

Rangka batang mer
tertentu (ST). Dalam ma
rangka batang (SRB) ata
batang adalah rangka at
sistem struktur rangka b
tuh dalam pembagian (s
itu sendiri merupakan b
terjadi padanya. Atap me
cabang, ranting, dan d
dianalogikan dengan po

Buku ini merupakan seri paling akhir buku Mekanika Teknik : Struktur Statis Tertentu. Di dalam buku ini dibahas sistem struktur statis tertentu untuk rangka batang, garis pengaruh dan beban berjalan, dan defleksi struktur statis tertentu yang ditunjang dengan contoh soal dan penyelesaiannya. Pada bagian akhir buku juga dikenalkan perbedaan mendasar antara struktur statis tertentu dengan struktur statis tak tentu. Metode penyelesaian soal dengan dua cara, yaitu dengan perhitungan matematis persamaan kesetimbangan struktur statis tertentu dan analisis struktur berbantuan program SAP 2000. Di dalamnya juga terdapat nilai integrasi antara ilmu mekanika bangunan dengan prinsip-prinsip keislaman untuk menambah keyakinan bahwa Al-Quran dan Sunnah merupakan sumber ilmu, ide, dan inspirasi dalam inovasi dan pengembangan sistem struktur dan konstruksi bangunan. Isi kandungan buku Mekanika Teknik: Struktur Statis Tertentu jilid 3 ini tentang:

10. Rangka Batang : Penggunaan metode Cremona, Cullmann, Maxwell, Joint, Section, Ritter, dan Henneberg
11. Garis Pengaruh dan Beban Berjalan: Karakteristik pada struktur balok sederhana, portal, pelengkung, lantai, dan rangka batang
12. Defleksi Struktur Statis Tertentu: Perbedaan deformasi dan defleksi struktur.
13. Struktur Statis Tertentu vs Struktur Statis Tak Tentu: Prinsip dasar perilaku dan persyaratan bentuk struktur.

Mekanika Bangunan di dalam Al-Quran dan Sunnah: Analisis struktur yang bernafaskan ruh Islam.



UIN - MALIKI PRESS
Jalan Gajayana 50 Malang 65144
Telepon/Faksimile 0341-573225
e-mail: penerbitan@uin-malang.ac.id
<http://press.uin-malang.ac.id>



ISBN 978-602-1190-38-8

